

УДК 574.24; 57.022; 612.821.1

Psychophysiological and Adaptive Characteristics of Children and Teenagers Living in the Far North

Olesya E. Kondakova*,
Sergei N. Shilov and Vladimir I. Kirko
*Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V.P. Astafyev
89 Ada Lebedeva Str., Krasnoyarsk, 660049, Russia*

Received 22.06.2015, received in revised form 27.08.2015, accepted 13.09.2016

The article is devoted to results of the research of psychophysiological and adaptive characteristics of children and teenagers who constantly live in extreme weather conditions in the Far North. It was shown that children and teenagers living at high latitudes are characterized by higher sensorimotor reaction time in comparison to school children of middle latitudes. Results of the RR-cardiointervalometry showed that for more than half of the children and teenagers the functional state of the nervous system characterized as "maximum permissible". Tapping test showed prevalence of weak type of nervous system while the adaptation determined by a state of cardiovascular system was evaluated as satisfactory.

Keywords: adaptation, reaction time, sensorimotor reaction, adaptive capacity.

Citation: Kondakova O.E., Shilov S.N., Kirko V.I. Psychophysiological and adaptive characteristics of children and teenagers living in the Far North. J. Sib. Fed. Univ. Biol., 2017, 10(3), 312-322. DOI: 10.17516/1997-1389-0028.

© Siberian Federal University. All rights reserved

* Corresponding author E-mail address: ok1kekskykak@mail.ru

Психофизиологические и адаптивные характеристики детей и подростков, проживающих на Крайнем Севере

О.Э. Кондакова, С.Н. Шилов, В.И. Кирко
*Красноярский государственный
педагогический университет им. В.П. Астафьева
Россия, 660049, Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89*

В статье рассмотрены результаты исследования психофизиологических и адаптивных характеристик детей и подростков, постоянно проживающих в экстремальных погодных условиях Крайнего Севера. Показано, что в климатических условиях высоких широт для детей и подростков характерны более высокие значения показателей времени сенсомоторных реакций по сравнению со школьниками средних широт. Использование метода вариационной кардиоинтервалографии позволило обнаружить, что у более половины детей функциональное состояние нервной системы характеризуется как предельно допустимое. Результаты теппинг-теста продемонстрировали преобладание слабого типа нервной системы при удовлетворительной адаптации, определяемой по состоянию сердечнососудистой системы.

Ключевые слова: адаптация, время реакции, сенсомоторная реакция, адаптационный потенциал.

Введение

Проживая на территории Крайнего Севера, человек сталкивается с одновременным действием на него целого комплекса неблагоприятных факторов социального и природного происхождения (Васильева, 2008). Экстремальные условия внешней среды поставили население в исключительные условия выживания. Человек оказался под воздействием комплекса факторов, многие из которых могут быть причинами глубоких сдвигов в его организме, воздействуя через неспецифические и специфические факторы резистентности (Максимов и др., 2007; Boiko, 2009; Rintamaki, 2006). Выявлено, что для многих систем организма северян в процессе адаптации может формироваться своя региональная норма реакции, которая зависит как от факторов сре-

ды, так и индивидуально-типологических особенностей организма (Гилева, 2011; Гудков, 2013).

Исходя из этого можно предположить, что и школьники Крайнего Севера имеют особенности психофизиологического состояния. В литературе большое внимание уделено физиологическому статусу взрослого населения севера, исследуется психоэмоциональный статус детей северян (Другова, 2007; Шемякина и др., 2014; Эверт и др., 2013), однако редко говорится о психофизиологических особенностях школьников. Поэтому целью нашего исследования стало выявление психофизиологических особенностей и адаптивных возможностей детей и подростков, постоянно проживающих на территории Крайнего Севера.

Материалы и методы

Были изучены психофизиологические показатели школьников, проживающих в поселке Хатанга Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края. В исследуемую группу вошли 37 детей 10-12 лет обоего пола и подростки 15-16 лет (30 человек). Для оценки психофизиологического статуса использовались следующие показатели: простая (ПЗМР) и сложная (СЗМР) зрительно-моторные реакции, аудиомоторная реакция (АМР), адаптационный потенциал по Р.М. Баевскому (Баевский и др., 1997), теппинг-тест (по Е.Н. Ильину) (Райгородский, 2001; Машанов и др., 2006), вариационная кардиоинтерваломерия (ВКМ).

В исследовании использовались устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог» («Медиком МТД», Россия), пакет программ «Ягуар» комплекса «Effecton Studio» (ООО «Эффектон», Россия).

Для статистической обработки данных использовали Microsoft Office Excel. Для установления соответствия выборки нормальному распределению применяли критерий Колмогорова-Смирнова, для определения достоверности различий между выборками – критерий Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение

Уровень активации центральной нервной системы определялся с помощью ПЗМР. Чем ниже значение показателя времени реакции (ВР) и среднего квадратичного отклонения, тем выше уровень активации организма. В основе оценки функционального состояния ЦНС лежит анализ уровня и стабильности сенсомоторных реакций в ответ на световые раздражители.

На основании полученных данных среднего времени ПЗМР и среднего квадратичного отклонения было выделено две группы школьников с разным уровнем активации и функциональным состоянием ЦНС. Результаты распределения детей и подростков по этим группам показаны на рис. 1.

Около 70 % обследованных пятиклассников принадлежат к группе с неудовлетворительным функциональным состоянием и низким уровнем активации ЦНС. Такие дети имеют замедленные реакции при их нестабильности, преобладание процессов торможения. У остальных детей (33,4 %) обнаружен средний и сниженный уровень активации – их ВР равно $537,28 \pm 35,6$ мс. Среднее время простой зрительно-моторной реакции у детей 10-12 лет составило $472,3 \pm 28,75$ мс, что ниже средних показателей для данного возраста

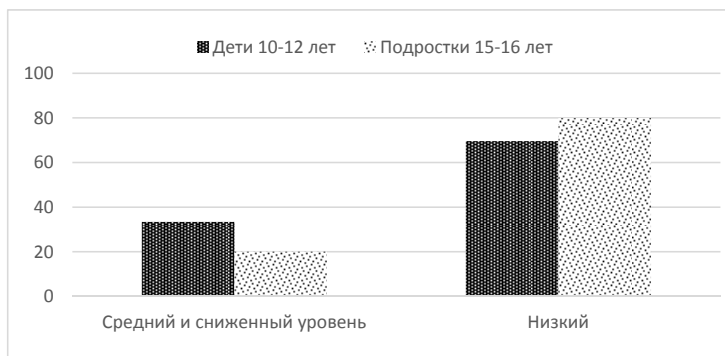


Рис. 1. Процентное соотношение групп школьников с разным уровнем активации центральной нервной системы

(Байгужин, 2011; Гилева, 2011; Психофизиолог..., 2004). Результаты ПЗМР показывают, что 20 % подростков характеризуются средним и сниженным уровнем активации ЦНС, а более половины подростков (80 %) – низким уровнем активации (ВР $348,2 \pm 15,4$ мс). Обнаружено уменьшение среднего показателя ВР у подростков 15-16 лет – $304,8 \pm 12,9$ мс, – по сравнению с детьми 10-12 лет.

Школьники с низким уровнем активности характеризуются преобладанием процессов торможения, неустойчивым состоянием ЦНС, низкими функциональными возможностями, замедленными реакциями со стабильностью от низкой до средней. При среднем и сниженном уровне активности ЦНС наблюдается преимущественно устойчивое состояние ЦНС, функциональные возможности снижены, быстрое действие от значений ниже средних до средних, стабильность реакций до значений выше средних (Психофизиолог..., 2004).

С возрастом снижаются показатели ВР и уменьшается количество ошибок при выполнении теста, что подтверждает ранее полученные данные (Гилева, 2011).

Оценка аудиомоторной реакции выявила среднее время реакции детей 10-12 лет на звуковой стимул, равное $488,2 \pm 24,5$ мс, что превышает данные, полученные другими авторами (Гилева, 2011). На основании показателя АМР были выделены группы детей с низкой, средней и высокой АМР (табл. 1). Показатели

аудиомоторной реакции подростков отличаются от таковых у детей 10-12 лет. Среднее время АМР подростков равно $450 \pm 92,6$ мс. В нашем исследовании время простой аудиомоторной реакции превышает время зрительно-моторной, что отличается от ранее полученных данных (Гилева, 2011; Айдаркин, 2006; Каменская, 2005). В то же время такая тенденция отмечена в ряде последних работ, авторы которых объясняют это увеличением количества речевых нарушений или прогрессом новых информационных технологий, которые начинают оказывать большое влияние на развитие детей уже с раннего дошкольного возраста (Нафикова и др., 2014).

В результате анализа данных СЗМР получено следующее распределение детей 10-12 лет по группам: 2,7 % имеют высокий уровень (368 мс), 5,4 % – выше среднего (422 ± 5 мс), 21,6 % отнесены к среднему уровню ВР ($492,1 \pm 5,6$ мс), самый большой процент (46 %) приходится на значение ВР от 526 до 691 – ниже среднего ($568,8 \pm 10,3$ мс) и 24,3 % имеют низкий уровень СЗМР ($881,9 \pm 35,6$ мс) (рис. 2).

По данным литературных источников, среднее время СЗМР колеблется в пределах 316-416 мс (Байгужин, 2011; Шутова и др., 2013). Среднее время реакции у школьников в нашей группе $615 \pm 28,1$ мс, что вдвое превышает показатель, свойственный детям данного возраста из регионов средней полосы России (Гилева, 2011; Максимов и др., 2007;

Таблица 1. Распределение детей и подростков по группам с разными величинами средних значений времени аудиомоторной реакции

Группа	Низкая, мс	%	Средняя, мс	%	Высокая, мс	%
Дети 10-12 лет	$821,0 \pm 73,2$	10,8	$555,8 \pm 56,8$	32,4	$386,2 \pm 42,0$	56,8
Подростки 15 лет	$532,7 \pm 54,5$	39,3	$418,7 \pm 33,8$	53,6	$238,5 \pm 57,5$	7,1

Примечание: различия между величинами времени реакции в группах детей и подростков достоверны при $p \leq 0,01$ (критерий Манна-Уитни)

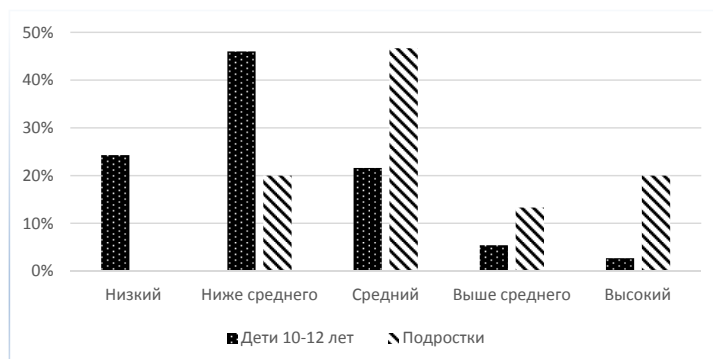


Рис. 2. Процентное соотношение групп школьников с разным уровнем сложной зрительно-моторной реакции

Психофизиолог..., 2004). Показатели подростков также отличаются от детей 10-12 лет, что соответствует данным о возрастных изменениях времени сенсомоторных реакций (Гилева, 2011). Общее время реакции для группы подростков равно $459,7 \pm 19,2$ мс. Высокое время СЗМР ($396,7 \pm 15$ мс) характерно для 20 %; выше среднего ($408 \pm 20,1$ мс) – 13,3 %; среднее время реакции ($482,5 \pm 32,9$ мс) отмечено у 46,7 % подростков; скорость ниже среднего ($503,8 \pm 44,4$ мс) обнаружена у 20 % подростков. При сравнении показателей СЗМР детей и подростков другими авторами также выявлены различия в соответствии с возрастом (Гилева, 2011).

Анализ результатов теппинг-теста (по Е.Н. Ильину) позволил выделить 4-5 типов графиков работоспособности (рис. 3): выпуклый, ровный, нисходящий, промежуточный, вогнутый, которым соответствует один из типов нервной системы.

Общее распределение по типам нервной системы отражено на рис. 4. Большая часть детей 10-12 лет (44,4 %) характеризуется слабой и средне-слабой (13,8 %) нервной системой (нисходящий, промежуточный и вогнутый тип графика). При выполнении теста уже со 2-х пяти секунд темп снизился и в последующем оставался на сниженном уровне.

Средне-сильный тип (ровный тип графика) характерен для 22,4 %, сильный же тип отмечен у 19,4 % (выпуклый тип графика). Если рассматривать общегрупповой график (рис. 5), то видно явный нисходящий тип, говорящий о слабости нервной системы перед нагрузкой.

При рассмотрении общего графика теппинг-теста подростков (рис. 5) видно, что с каждым пятисекундным промежутком времени, количество точек на поле бланка преимущественно снижается уже со 2-х пяти секунд. Такой «нисходящий» график характерен для слабой нервной системы. Более половины подростков (рис. 4) характеризуется средне-слабым типом нервной системы – 60 %, их работоспособность падает со 2-го пятисекундного отрезка времени, но остается на определенном уровне в оставшееся время. 18 % – слабый тип, для которого характерно более резкое снижение работоспособности с течением времени теста. К среднему типу, имеющему периоды активации сил и кратковременные скачки в выполнении теста, отнесено – 8 %. Оставшиеся 14 % подростков имеют сильный тип нервной системы. Их график говорит о нарастании темпа выполнения теста в течение первых 2-3-х пятисекундных отрезков времени.

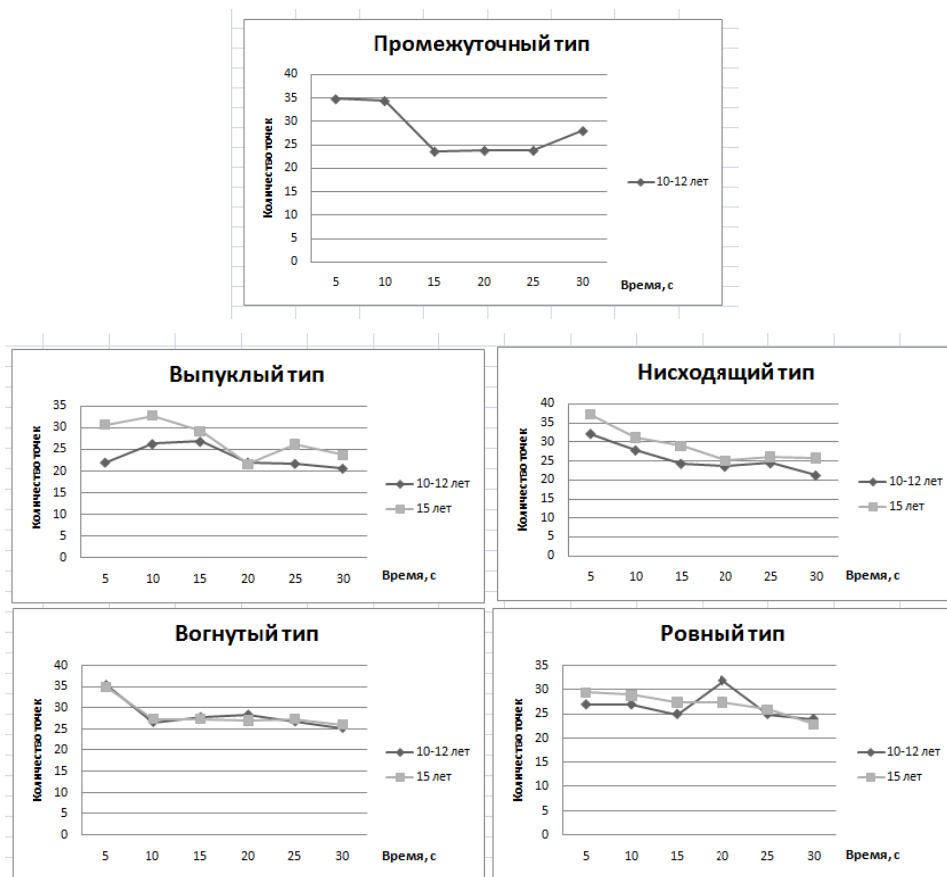


Рис. 3. Типы графиков работоспособности по результатам теппинг-теста детей и подростков

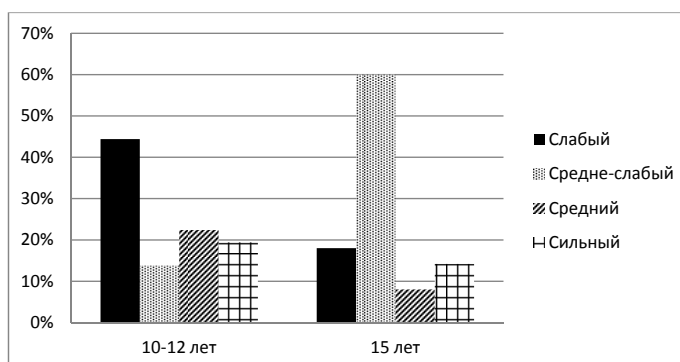


Рис. 4. Процентное соотношение групп школьников с разными типами нервной системы

Данные оценки общего функционального состояния ВНС по методу вариационной кардиоинтервалометрии (ВКМ), проводимой после полудня в тихом помещении, заключены в табл. 2.

Для всех детей определено соответствующее функциональное состояние. Так, близкое к оптимальному определено для 17,6 % детей 10-12 лет и 32,1 % подростков. Характеризуется нормокардией при ЧСС выше сред-

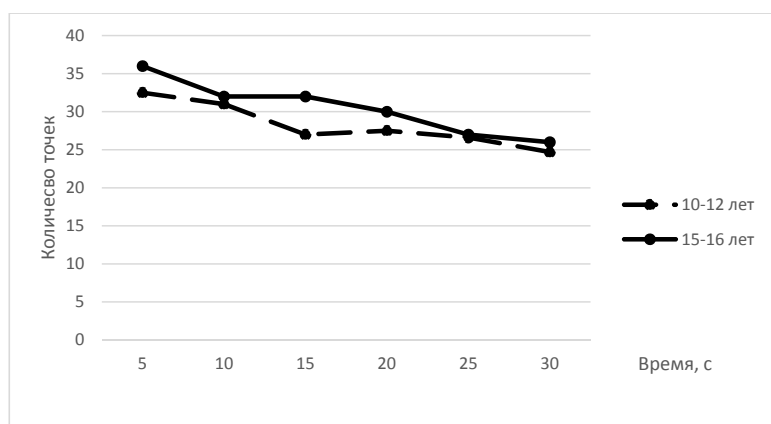


Рис. 5. Средние для группы графики работоспособности детей 10-12 лет и подростков 15-16 лет по результатам теппинг-теста

Таблица 2. Распределение школьников (% от общего числа обследованных) по группам по результатам кардиоинтервалографии

Диапазоны RR-интервалов, мс	Уровни ЧСС	Диапазоны СКО RR-интервалов, мс									
		Выраженная аритмия		Умеренная аритмия		Оптимальный ритм		Ригидный ритм		Изометрия	
		Возраст									
		10-12	15	10-12	15	10-12	15	10-12	15	10-12	15
Синусовая тахикардия, <667, но ≥ 500	5	≥64, но<100		<64		<41		<19		<13, но ≥6	
		5,9 %		17,7 %	7,1 %	8,8 %	10,7 %				3,6 %
Нормокардия, <750	4	≥65, но <100		<65		<50		<27		<19, но ≥10	
		14,7 %	21,4 %	8,8 %		14,7 %	10,7 %				
Нормокардия, <857	3	≥66, но <100		<66		<53		<32		<25, но ≥20	
		20,6 %	21,4 %	2,9 %	14,3 %		7,1 %				
Нормокардия, <1000	2	≥73, но <120		<73		<60		<37		<29, но ≥24	
			3,6 %	5,9 %							

Примечание: Уровни ЧСС: 2 – ниже среднего, 3 – норма; 4 – выше среднего; 5 – высокий.

■ близкое к оптимальному; ■ предельно допустимое; ■ негативное функциональное состояние.

них значений или с оптимальным синусовым ритмом; сбалансированным влиянием парасимпатического и симпатического отделов ВНС, незначительным преобладанием автономного контура регуляции, высоким уровнем функциональных возможностей или преобладанием эрготропной активности на фоне сбалансированного влияния центрального и

автономного контуров регуляции, высоким уровнем функциональных возможностей.

Для 76,5 % детей 10-12 лет и 64,3 % подростков характерно функциональное состояние предельно допустимое, близкое к расслабленному. Их состояние характеризуется нормокардией в сочетании с выраженной или умеренной синусовой аритмией

(при ЧСС со средними значениями) либо тахикардией в сочетании с умеренной синусовой аритмией или оптимальным синусовым ритмом; преобладанием автономного контура регуляции; напряжением регуляторных систем и низким уровнем функциональных возможностей и психофизиологических резервов.

Негативное функциональное состояние определено у 5,9 % детей 10-12 лет и 3,6 % подростков от общего числа обследованных. Характерна тахикардия в сочетании с выраженной синусовой аритмией; преобладание эрготропной активности на фоне повышенного влияния автономного контура регуляции, а также низкого уровня функциональных возможностей и психофизиологических резервов.

Таким образом, среди северян школьников доминирует предельно допустимое функциональное состояние. Эти данные соответствуют результатам определения адаптационного потенциала (АП) (Баевский и др., 1997). Результаты показателя АП, полученные при обследовании детей и подростков, показаны в табл. 3.

Как видно из табл. 3, 88,6 % ($p \leq 0,01$) школьников 10-12 лет характеризуются удовлетворительной адаптацией и высокими функциональными возможностями, в восемь раз ниже количество детей с напряжением адаптационных механизмов. Среди обследованных подростков также преобладает удовлетворительный уровень адаптации – 70,4 %, и 29,6 % приходится на детей с напряжением адаптационных механизмов. В табл. 4 приве-

Таблица 3. Распределение детей и подростков по группам в соответствии с величиной показателя адаптационного потенциала (по Р.М. Баевскому) и уровню функционального состояния

Дети 10-12 лет N=35	Подростки 15-16 лет N=30	Адаптационный потенциал	Уровень функционального состояния	Характеристика уровня функционального состояния
88,6 %	70,4 %	Менее 2,1	Удовлетворительная адаптация	Высокие и достаточные функциональные возможности организма
11,5 %	29,6 %	2,11 – 3,2	Напряжение механизмов адаптации	Достаточные функциональные возможности обеспечиваются за счет функциональных резервов

Таблица 4. Сравнение показателей удовлетворительной адаптации и адаптации с напряжением механизмов в группах детей и подростков

Параметры	Подростки 15-16 лет		Дети 10-12 лет	
	Удовлетворительная адаптация (N=19)	Напряжение механизмов (N=8)	Удовлетворительная адаптация (N=19)	Напряжение механизмов (N=8)
Возраст	15,00±0,33	15	10,87±0,50	11
Масса	50,68±5,75*	61,55±16,04*	35,90±5,90*	45,65±13,20*
Рост	160,0±8,3	165,0±11,9	142,7±6,9	147,3±6,9
ЧСС	78,95±9,43	84,00±15,56	81,35±7,70	93,75±21,40
САД	102,47±8,49*	123,62±8,81*	97,80±9,70*	118,50±6,90*
ДАД	61,10±6,88*	80,86±8,69*	61,10±8,09*	84,75±12,70*
АП	1,75±0,23*	2,31±0,12*	1,67±0,19*	2,34±0,27*

* достоверность различий при $p \leq 0,01$ (критерий Манна-Уитни)

дены используемые в формуле Р.М. Баевского показатели и их различие по группам у детей и подростков.

Заключение

Таким образом, по результатам исследования можно выделить характерные для детей 10-12 лет и подростков 15-16 лет, проживающих на территории Крайнего Севера, показатели психофизиологического состояния. Для детей-северян отмечено преобладание высоких значений аудиомоторной реакции, простой и сложной зрительно-моторных реакций, как у детей, так и у подростков. Возрастные различия в показателях соответствуют данным, описанным в

литературе. Уровень активации ЦНС у подростков выше, чем у детей 10-12 лет, но преобладают низкий и средний уровни. Данные о времени сенсомоторных реакций также свидетельствуют о преобладании низкого уровня сенсомоторных реакций, процессов торможения, ослабленных процессах возбуждения и снижении подвижности нервных процессов. Определение характерного типа нервной системы показало преобладание слабого и среднего типа с сохранением возрастных различий. Для обеих исследованных групп школьников характерно преобладание предельно допустимого функционального состояния и удовлетворительной адаптации.

Исследование выполнено при поддержке гранта РГНФ 15-16-24007 «Комплексные исследования коренных и малочисленных народов арктической зоны Восточной Сибири в области фундаментальной дисциплины, дистанционной педагогики, социально-культурной и экономической деятельности»

Список литературы

Айдаркин Е.К. (2006) Исследование особенностей взаимодействия зрительной и слуховой систем в условиях сенсомоторной интеграции. *Валеология*, 3: 82–93 [Aydarkin E.K. (2006) A research of features of interaction of visual and acoustical systems in the conditions of sensorimotor integration. *Valeology* [Valeologiya], 3: 82–93 (in Russian)]

Баевский Р.М., Берсенева А.П. (1997) *Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний*. М., Медицина, 265 с. [Bayevsky R.M., Berseneva A.P. (1997) *Assessment of adaptation opportunities of an organism and risk of development of diseases*. Moscow, Medicina, 265 p. (in Russian)]

Байгужин П.А. (2011) Оптимизация оценки показателей сенсомоторной реакции – предикторов функционального состояния центральной нервной системы. *Современные проблемы науки и образования*, 6: 35-40 [Bayguzhin P.A. (2011) Optimization of assessment of indicators of sensorimotor reaction – predictors of a functional condition of the central nervous system. *Contemporary Problems of Science and Education* [Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya], 6: 35-40 (in Russian)]

Васильева Т.В. (2008) Функциональное состояние кардиореспираторной системы у молодых лиц, проживающих в условиях, приравненных к Крайнему Северу. *Вестник СурГУ*, 1: 23-25 [Vasilyeva T.V. (2008) The functional condition of cardiorespiratory system at the young people living in the conditions equated to the Far North. *Herald of Surgut State University* [Vestnik SurGU], 1: 23-25 (in Russian)]

Гилева О.Б. (2011) Индивидуальные и возрастные различия времени зрительно-моторной реакции у школьников 7-16 лет г. Екатеринбурга. *Экология человека*, 4: 43-49 [Gileva O.B. (2011) Individual and age distinctions of time of visual motor reaction at school students of 7-16 years old of Yekaterinburg. *Human Ecology* [Ehkologiya cheloveka], 4: 43-49 (in Russian)]

Гудков А.Б. (2013) Северное направление научной школы академика Н.А. Агаджаняна. *Экология человека*, 1: 3-7 [Gudkov A.B. (2013) Northern direction of the scientific school of the academician N.A. Agadzhanyan. *Human Ecology* [Ehkologiya cheloveka], 1: 3-7 (in Russian)]

Другова Л.А. (2007) Системные факторы эмоциональных нарушений у детей и подростков, проживающих в условиях Крайнего Севера. *Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена*, 16 (40): 393-397 [Drugova L.A. (2007) System factors of emotional violations at the children and teenagers living in conditions of Far North. *News of Herzen State Pedagogical University of Russia* [Izvestiya Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im A.I. Gercena], 16 (40): 393-397 (in Russian)]

Каменская В.Г. (2005) Сенсомоторная интеграция как маркер интеллектуального развития. *Природные факторы и социальные условия успешности обучения: Материалы Всеросс. науч.-практ. конф.* СПб., САГА, 280 с. [Kamenskaya V.G. (2005) Sensorimotor integration as a marker of intellectual development. *Proceedings of Conference "Natural factors and social conditions of success of training"*. St. Petersburg, SAGA, 280 p. (in Russian)]

Максимов А.Л., Голубев В.Н., Носов В.Н. (2007) Подходы к оценке региональной нормы реакции и адаптации физиологических систем организма у человека на Севере. *Вестник ДВО РАН*, 6: 56-64 [Maximov A.L., Golubev V.N., Nosov V.N. (2007) Approaches to assessment of the regional norm of reaction and adaptation of physiological systems of an human organism in the north. *Bulletin of the Far East Branch RAS* [Vestnik DVO RAN], 6: 56-64 (in Russian)]

Машанов А.А., Булыгин Г.В. (2006) Изменения некоторых регуляторных параметров организма человека в процессе адаптации к экологическим условиям Крайнего Севера. *Экология*, 10: 170-172 [Mashanov A.A., Bulygin G.V. (2006) Changes of some regulatory parameters of a human body in the course of adaptation to ecological conditions of Far North. *Ecology* [Ehkologiya], 10: 170-172 (in Russian)]

Нафикова Е.В., Зверева С.В. (2014) Сенсомоторная интеграция как психофизиологическая предпосылка развития вербального интеллекта мальчиков и девочек 11-12 лет. *Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина*, 2: 24-38 [Nafikova E.V., Zvereva S.V. (2014) Sensorimotor integration as psychophysiological prerequisite of development of verbal intellect of boys and girls of 11-12 years old. *The Bulletin of A.S. Pushkin Leningrad State University* [Vestnik LGU im A.S. Pushkina], 2: 24-38 (in Russian)]

Психофизиолог. Устройство психофизиологического тестирования. Методический справочник (2004) Таганрог, НПКФ «Медиком МТД», 77 с. [Psychophysiolgist. Device for psychophysiological testing. Methodical reference book (2004) Taganrog, "Medicom MTD", 77 p. (in Russian)]

Райгородский Д.Я. (2001) Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие. Самара, Издательский Дом «БАХРАХ-М», 672 с. [Raygorodsky D.Ya. (2001) *Practical Psychodiagnostics. Techniques and Tests. Manual*. Samara, Bahrah-M, 672 p. (in Russian)]

Шемякина Н.В., Нагорная Ж.В. (2014) Психологические характеристики детей, проживающих в условиях европейского Севера. *Вестник Уральской медицинской академической науки*, 2: 106-207 [Shemyakina N.V., Mountain Zh.V. (2014) Psychological characteristics of the children living in conditions of the European North. *Bulletin of the Ural Medical Academic Science* [Vestnik Uralskoj medicinskoj akademicheskoy nauki], 2: 106-207 (in Russian)]

Шутова С.В., Муравьева И.В. (2013) Сенсомоторные реакции как характеристика функционального состояния ЦНС. *Вестник ТГУ*, 18(5): 2831-2840 [Shutova S.V., Muravyeva I.V. (2013) Sensorimotor reactions as characteristic of a functional condition of CNS. *Tomsk State University Journal* [Vestnik TGU], 18(5): 2831-2840 (in Russian)]

Эверт Л.С., Зайцева О.И., Петрова И.А., Паничева Е.С., Боброва Е.И. (2013) Показатели психоэмоционального статуса в оценке адаптации детей северян к новым климатогеографическим условиям проживания. *Вестник новых медицинских технологий*, 20(2): 64-69 [Evert L.S., Zaytseva O.I., Petrova I.A., Panicheva E.S., Bobrova E.I. (2013) Indicators of the psychoemotional status in assessment of adaptation of children of northerners to new climatogeographical conditions of inhabitancy. *Herald of New Medical Technologies* [Vestnik novyh medicinskih tekhnologij], 20(2): 64-69 (in Russian)]

Boiko E.R., Kochan T.I. (2009) Problems of human adaptation to the environmental and social conditions of the north: The fourth symposium with international participation, Syktyvkar, October 7–8, 2008. *Human Physiology*, 35(3): 391-393

Rintamaki H. (2006) Human responses to cold circumpolar health 2006. *Gateway to the International Polar Year. Proceedings of the 13th International Congress on Circumpolar Health*. Novosibirsk, p. 29-31